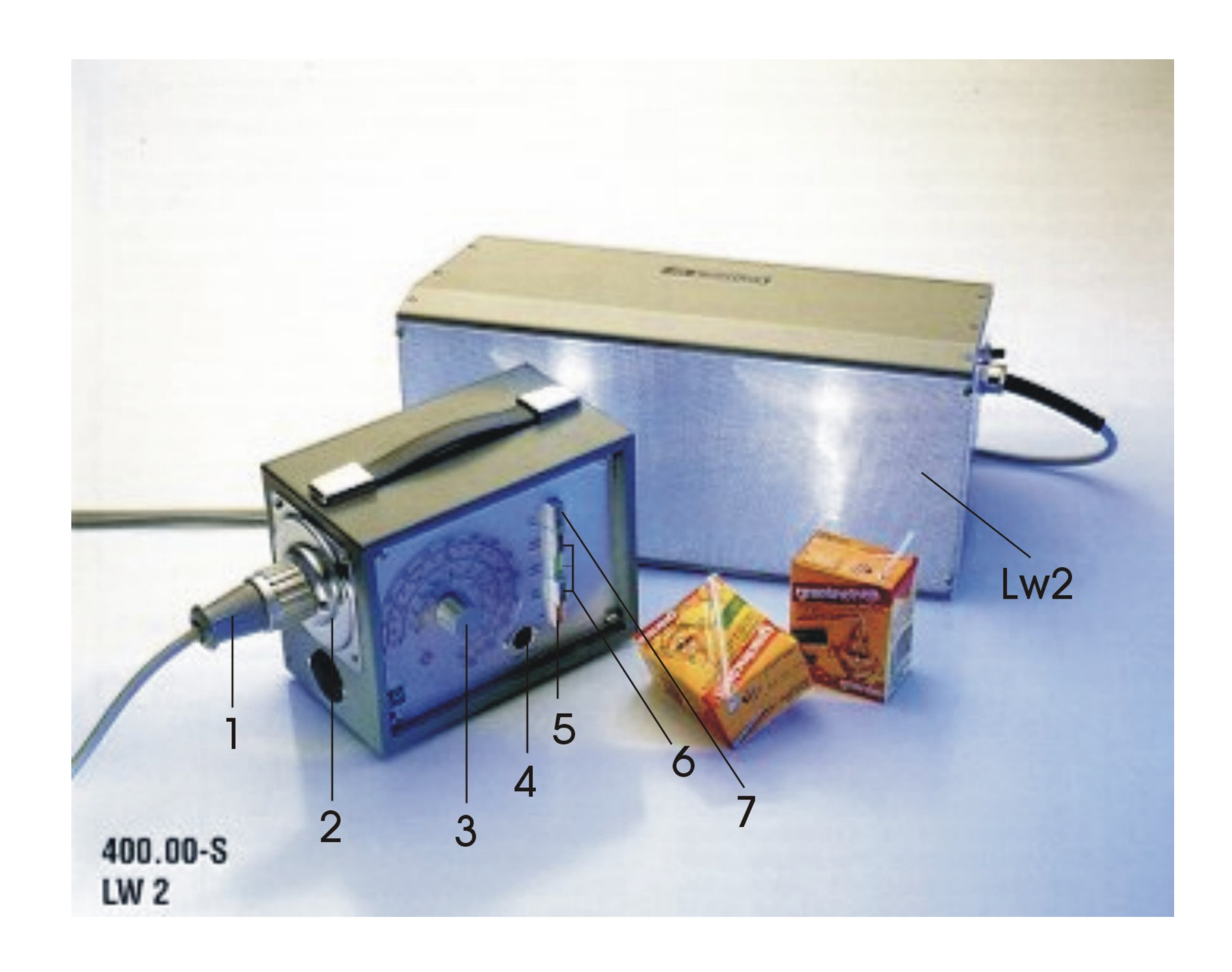


BENUTZERHANDBUCH

Type 400.00 - S / LW2



BBE Bamberg + Bormann - Electronic GmbH
D - 59757 Arnsberg / Neheim - Hüsten
Wiebelsheidestraße 45
Tel.: 02932 - 547760 Fax 02932 - 34675
Internet: http://www.bbe-electronic.de
mail: info@bbe-electronic.de

Gefahrenhinweis !!

Der stroboskopische Effekt kann ungeschulte Beobachter dazu verleiten, sich dem Bewegungsobjekt unvorsichtig zu nähern oder dieses gar zu berühren. Auch kann bei längerer Beobachtungsdauer das Gefühl für die Objektgeschwindigkeit verloren gehen. Daher Konzentration bewahren und ggfs. Beobachtungspausen einlegen.
Personen mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten dürfen das Gerät nicht benutzen, es sei denn sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhalten von der zuständigen Person Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
Bei bestimmten Blitzfrequenzen können u.U. epileptische Anfälle ausgelöst werden.
Epileptiker oder epilepsiegefährdete Personen sollten bei Betrieb eines Stroboskopes frühzeitig gewarnt bzw. vom stroboskopischen Ausleuchtungsbereich ferngehalten werden.

Achtung !

Gerät darf nur durch Fachpersonal oder vom Hersteller geöffnet werden.

Einleitung

Jedes MOVISTROB® Erzeugnis durchläuft in seinen verschiedenen Produktionsphasen mehrfache Fertigungskontrollen und wird vor Verlassen des Werkes nochmals einer sorgfältigen Funktions- und Qualitätsprüfung unterzogen. Auch das hier gelieferte MOVISTROB® Produkt befindet sich in einem unseren hohen Qualitätsanforderungen entsprechenden funktionsfähigen Zustand.
Alle technisch relevanten Daten sind elektronisch archiviert und jederzeit greifbar.
Das Stroboskop ist mit 2 Lichtquellen von hoher Intensität und langer Lebensdauer ausgestattet.
Die mittlere Blitzdauer der mit Schutzkolben versehenen XENON-Weißlichtröhre beträgt ca. 6 µs.
Über ein fest angeschlossenes Netzkabel mit Schukostecker kann das Gerät nach vorherigem Anschluß an das auf dem Typenschild vorgegebene Stromnetz sofort in Betrieb genommen werden.

Hinweis

Wir empfehlen Ihnen dringend, die nachfolgende Bedienungsanleitung aufmerksam und sorgfältig durchzulesen. Sie enthält neben der Funktionsbeschreibung auch wichtige Gefahrenhinweise, technische Informationen sowie nützliche Anwendungsanregungen.
Garantieansprüche können nicht geltend gemacht werden, wenn die festgestellten Beanstandungen oder Defekte durch unsachgemäße Behandlung oder Betriebnahme verursacht oder eigenmächtig Veränderungen oder Eingriffe an unseren Produkten nachweislich vorgenommen wurden.

Funktionsbeschreibung

Das Gerät ist mit folgenden Funktions- und Bedienungselementen ausgestattet:

Gewinde-Kabelstecker **(1)**

zur Kopplung der Lichtwanne LW 2 mit dem Steuergerät 400.00 - S

Gewinde-Anschlußbuchse **(2)**

zum Anschluß der Lichtwanne LW 2 über Gewinde-Kabelstecker

Stellknopf mit Skalenscheibe für interne Blitzfolgefrequenz **(3)**

dient bei der internen Synchronisation zur stufenlosen Einstellung der Blitzfrequenz innerhalb der mit den 3 Bereichtasten vorgewählten Leistungsbereiche. Die durchsichtige Skalenscheibe trägt drei den Frequenzbereichen entsprechende lineare Skalen mit Zweifachteilung.
Die äußere Teilung der Skala gibt jeweils die Blitzzahl pro Minute (U/min) und die innere (rote) Teilung die Blitzzahl pro Sekunge (Hz) an.
Die Ablesung erfolgt an einer Strichmarke auf der Grundplatte.

Eingangsbuchse für Fremdtriggerung **(4)**

Die fünfpolige Diodenbuchse (270°) dient zum Anschluß eines Gebers zur externen Triggerung der Blitzfolgefrequenz.
Wir empfehlen unsere **Gebertypen 910** (Infrarot-Reflektionsgeber) und **915** (Induktionsgeber).
Eine detaillierte Beschreibung der Geber finden Sie auf unserer Homepage unter Zubehör
Es können selbstverständlich auch handelsübliche oder selbsterstellte Geber bei Beachtung der Anschlußwerte eingesetzt werden.

Netz-Signaltaste **(5)**

dient zum Ein- und Ausschalten des Gerätes (Farbe rot signalisiert Betriebsbereitschaft)

Bereich-Signaltasten **(6)**

dienen zur Wahl der 3 Blitzfolgefrequenzbereiche

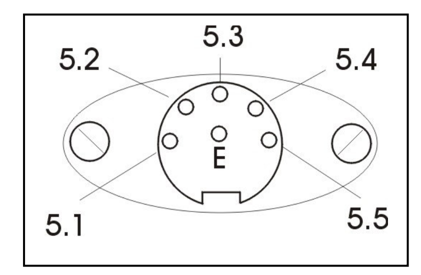
Niedriger Bereich:	150 →1.200 Blitze/min	=	2,5 Hz→20 Hz
Mittlerer Bereich:	1000 →5.000 Blitze/min	=	16,67 Hz→83,33 Hz
Hoher Bereich:	4800 →18.000 Blitze/min	=	80 Hz→300 Hz

Bei gedrückter Taste wird die Farbe grün angezeigt. Bei Anwahl eines anderen Frequenzbereiches wird die vorher gedrückte Taste automatisch wieder ausgelöst.

Signaltaste für Fremdtriggerung „**Ext. Trig.**"**(7)**

Bei Einrastung dieser Taste (Farbe gelb) kann die Blitzfolgefrequenz des Stroboskopes über entsprechende Geber extern gesteuert werden. Der Anschluß der zum Einsatz kommenden Geber wird über die fünfpolige Diodenbuchse **(4)** vorgenommen.

Polbelegung der Triggerbuchse **(4)**



Pin 5.1 + 5.2 = 5 Volt Wechselspannung / 0,6 A (Netzfrequenz)
Pin 5.3 + 5.4 = Anschluß eines Schaltkontaktes
(Lichtblitz wird durch Schließen des Kontaktes ausgelöst)
Pin 5.4 + 5.5 = Fremdspannung zwischen 2 - 100 Volt
(5.4 = Plus (+) Trigger / 5.5 = Minus (-) Trigger)
Pin E = Plus (Vdd) Infrarotgeber / 5.5 = Minus (Vss) IR Geber

Bei externer Triggerung über Schaltkontakte sollte bei geschlossenem Kontakt der Widerstand des Steuerkreises 100 Kohm nicht überschreiten. Kurzschlußbetrieb ist zulässig. Der Kurzschlußstrom liegt unter 20 µA, d.h. unter der zulässigen Höchststromstärke von 100 µA. Eine externe Spannungsquelle darf der Stromkreis nicht enthalten. Bei Triggerung über Fremdspannung wird der Lichtblitz längs der positiv gerichteten Flanke eines Impulses ausgelöst. Die Impulsspannung (Scheitelwert) sollte 100 Volt nicht überschreiten.
Die Ansprechschwelle liegt bei 2 Volt.

WICHTIG!

Zur Schonung der Blitzröhre sollte bei externer Triggerung stets die Bereichtaste (**6**) gedrückt sein, in der auch die externe Synchronisationsfrequenz liegt. Zur Vermeidung von evtl. Überlastung der Blitzröhre speziell bei hohen Triggerfrequenzen ist immer der höchste Meßbereich einzuschalten.
Nach Möglichkeit sollte die Synchronisationsfrequenz bei Fremdtriggerung nicht über den max. Bereich des Stroboskopes = 300 Hz bzw. 18.000 U/min hinausgehen, da dies leicht zur Überhitzung der Röhre und ggfs. zu deren Totalausfall führen kann.

Lichtwanne LW 2

Die Lichtwanne ist mit 2 parallel geschalteten, 4stiftgesockelten und mit Schutzkolben versehenen Xenon Blitzröhren ausgestattet.
Über einen seitlich angebrachten Kippschalter kann die Lichtwanne je nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden. In diesem Fall muß die Netz-Signaltaste **(5)** am Steuergerät allerdings auf "ON" (Signalfarbe rot) eingerastet sein.

Achtung: Um Kurzschlüsse zu vermeiden sollte die Lichtwanne vor Betriebnahme über die Gewinde-Anschlußbuchse **(2)** mit dem Steuergerät gekoppelt werden.

Die Kunststoff-Rasterabdeckung gewährleistet eine homogene und schattenfreie Ausleuchtung der Beobachtungsfläche. Die Abdeckung befindet sich in einer Schiene und kann nach Lösen von 4 Halteschrauben seitlich abgezogen werden.

Betrieb bei interner Synchronisation

Allgemeines

Das Gerät wird über das Anschlußkabel mit Schuko-Stecker an das Wechselstromnetz angeschlossen und ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit. Das zu untersuchende Objekt wird mit dem Stroboskop angeleuchtet und die Blitzfrequenz mittels der Bereich-Signaltasten (**6**) sowie des Einstellknopfes (**3**) für die Feinabstimmung so eingestellt, daß ein scheinbar stillstehendes Image des Objekts bzw. ein langsamer Bewegungsablauf desselben beobachtet wird.

Messung von Frequenzen und Drehzahlen

Zur Messung von Schwingungsfrequenzen oder Drehzahlen stellt man die Blitzfrequenz so ein, daß sich ein stehendes Bild des Objektes ergibt. Rotierende Teile versieht man zweckmäßig mit einer exzentrischen Beobachtungsmarke, und zwar so, daß diese während der gesamten Umdrehung im geometrischen Bereich des (intermittierenden) Lichtbündels verbleibt. Vielfach sind auch natürliche Markierungen z.B. Riefen, Schlitze, Schrauben oder sonstige Macken vorhanden, die dem Auge des Beobachters einen festen Bezugspunkt bieten können.
Um eindeutig von der eingestellten Blitzfrequenz **f** auf die Bewegungsfrequenz (Drehzahl) **v** schließen zu können, beginnt man zweckmäßigerweise mit der höchsten Blitzfrequenz f_{max} des Stroboskopes und verringert diese soweit, bis sich für eine Frequenz $f = f^+$ erstmals ein stehendes Bild ergibt. Die Beobachtungsmarke darf dabei nur einmal im Bild erscheinen.
Ist $f^+ = 0{,}5\, f_{max}$, so gilt mit Sicherheit $f^+ = v$. Voraussetzung hierfür ist, daß beim Herunterfahren der Blitzfrequenz kein stehendes Bild übersehen wurde. Es empfiehlt sich deshalb, die Frequenzänderung langsam und konzentriert vorzunehmen
Zur Kontrolle kann man die Frequenz nochmals langsam von f^+ auf $2\, f^+$ erhöhen. In diesem Bereich darf dann kein stehendes Bild mit nur einer Marke erscheinen, sondern für $f = 2\, f^+$ müssen somit zwei gegenüberliegende Marken zu beobachten sein. In diesem Fall wird das Objekt dann pro Umdrehung zweimal, um 180° versetzt, angeblitzt.
Messungen sind somit für alle im Frequenzbereich des Stroboskopes liegende Bewegungsfrequenzen
150 U/min = v = 18000 U/min durchführbar.
Es können jedoch auch Bewegungsfrequenzen von über dem max. Bereich des Stroboskopes hinausgehende Drehzahlen und Schwingungen **v > f max** ermittelt werden. Das folgende Verfahren kann hierzu angewandt werden.
Man ermittelt zunächst zwei benachbarte Blitzfrequenzen **fn = v/n** und **fn+1=v/(n+1)**, die stehende Bilder des Objektes ergeben. Daraus errechnet sich die gesuchte Drehzahl **v** des Objektes gemäß Formel

$$v = f_n \cdot f_{n+1} : f_n - f_{n+1}$$

Soll umgekehrt eine Bewegungsfrequenz (Drehzahl) **v** auf eine vorgegebene Blitzfrequenz **f** eingestellt werden, so gehe man von einer mit Sicherheit unter der Blitzfrequenz liegenden Bewegungsfrequenz aus und erhöht diese langsam, bis sich erstmals ein stehendes Bild des (wahren) Objektes ergibt. Es ist dann **v = f**..

Auswechseln der Blitzröhren

Zünden die Blitzröhre nicht mehr regelmäßig („Stottern“) oder setzen sie teilweise ganz aus, so ist das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Die mittlere Betriebsdauer (reine Anschaltzeit) liegt bei ca. 250 Stunden. Vor Austausch der Blitzröhre(n) muß das Gerät vom Netz getrennt werden. Zum Abkühlen der Blitzröhre(n) sowie zum selbsttätigen Entladen der Zündkondensatoren sollte eine Wartezeit von ca. 3 Minuten eingehalten werden. Danach werden zunächst die 4 Halteschrauben der Kunststoff-Rasterscheibe von der Lichtwanne LW 2 entfernt. Durch seitliches Schieben wird dann die Scheibe abgezogen. Die Röhren sind nun zugänglich und sollten vorsichtig ohne Anwendung von Gewalt nach vorn abgezogen werden. Ggfs. kann ein isolierter Schraubendreher, behutsam als Hebel zwischen Röhrenfassung und Sockel angesetzt, das Lösen der Röhre(n) erleichtern. Die neue(n) Austauschröhre(n) werden entsprechend der Numerierung an Sockel und Fassung eingesetzt. Der Anschluß (4stift Sockel) ist unverwechselbar. Wir empfehlen vor dem Wiederanbringen der Rasterscheibe evtl. Fingerabdrücke mit einem weichen Lappen von der Röhre zu entfernen. Es kann bis zu 1 Betriebsstunde dauern, ehe die neue(n) Röhre(n) einwandfrei, d.h. ohne zu stottern, arbeitet.

Auswechseln der Sicherung

Nach Trennung des Steuergerätes 400.0-S vom Versorgungsnetz und entsprechender Wartezeit (ca. 3 Minuten) kann das Gehäuse geöffnet werden.
Dazu löst man die vier Schrauben auf der Rückseite des Steuergerätes und entfernt danach vorsichtig den Rückfrontdeckel. Die Schmelzsicherung (0,5A T) ist leicht zugänglich und befindet sich in dem Sicherungshalter links unten auf der Schalterplatine.
Erst nachdem das Gehäuse wieder sorgfältig zusammengesetzt und verschraubt ist, darf das Gerät erneut in Betrieb genommen werden..

Zubehör (Optional)

Für die Gerätetypen **400.00-S/LW 2** kann folgendes Zubehör eingesetzt werden:
Infrarot-Reflexionsgeber Typ 910, Induktionsgeber Typ 915,
Telekopstativ Typ 950.00, Schutzbrille + Etui Typ 950.01,
Digital-Phasenschieber Typ 941

Technische Daten

Blitzröhre	XENON-Weißlicht, 4-stiftgesockelt, steckbar
Beleuchtungsstärke 1)	max. 700 lux
Mittlere Lichtblitzdauer	6 µs
Gesamtfrequenzbereich	150→18000 U/min
Teilbereiche	150→ 1200 U/min = 2.5→ 20 Hz
	1000→ 5000 U/min = 16,67→83,33 Hz
	4800→18000 U/min = 80→ 300 Hz
Genauigkeit	Klasse 1
Sicherung 2)	Schmelzeinsatz 0,4A T
Betriebsspannung	230 - 250 V, AC, 50 - 60 Hz oder
	115 V AC, 50 - 60 Hz
Gewicht	ca. 2,7 kg Steuergerät
	ca. 2,0 kg LW 2
Abmessungen	195 x 110 x 150 mm Steuergerät
	350 x 170 x230 mm LW 2

1) gemessen in 50 cm Abstand in Richtung der optischen Achse
2) zugänglich nach Öffnen des Gehäuses

Technische Änderungen vorbehalten